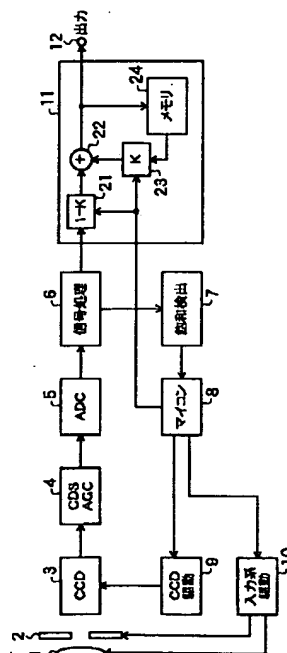


(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)10月29日

Q



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の画素に対応する複数の受光素子からなり、各受光素子にて撮像光を光電変換して蓄積した信号電荷を撮像信号として出力すると共に、電荷蓄積時間を任意に設定可能な固体撮像手段と、前記固体撮像手段の各受光素子の飽和を検出する飽和検出手段と、

フィールド若しくはフレーム毎に前記撮像信号を平均化する平均化手段と、

前記飽和検出手段の飽和検出力に基づいて、前記固体撮像手段の電荷蓄積時間及び前記平均化のパラメータを制御する制御手段とを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記平均化手段は、前記撮像信号をフィールド若しくはフレーム毎に帰還して平均化する帰還型フィルタからなり、前記平均化のパラメータは、前記帰還型フィルタの帰還量を表す値であることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記固体撮像手段の電荷蓄積時間をフィールド若しくはフレーム毎に変化させる制御を行い、

前記固体撮像手段は、1フィールド期間若しくは1フレーム期間に複数回読み出した電荷を加算して出力することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体撮像素子を用いて被写体の撮像を行うビデオカメラ装置やスチルカメラ装置等に設けて好適な撮像装置に関し、特に電子シャッタを備えたCCDイメージセンサの受光素子の飽和を防止したうえで動解像度を制御し、動画像の不自然さを無くすようにした撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】今日におけるビデオカメラ装置には、撮像管よりも小型軽量化及びローコスト化等が可能なことから、撮像手段として複数の受光素子で形成された固体撮像部（いわゆるCCDイメージセンサ）が設けられている。このCCDイメージセンサとしては、フレーム転送形CCDイメージセンサ（FTCCD）、フレームインターライン形CCDイメージセンサ（FITCCD）、インターライン形CCDイメージセンサ（ILCCD）、全画素読み出し形CCDイメージセンサ等が知られている。

【0003】この中で例えばインターライン形CCDイメージセンサ（ILCCD）は、受光素子と垂直転送路とが2次的に互い違いに配列されて構成されている。このインターライン形CCDイメージセンサには、フレーム蓄積モードと、フィールド蓄積モードとの2つの動作モードが設けられている。フレーム蓄積モードにおいては、奇数フィールド時に奇数ラインの受光素子の電荷

のみを読み出し、偶数フィールド時に偶数ラインの受光素子の電荷のみを読み出すようになっている。また、フィールド蓄積モードにおいては、奇数フィールド時及び偶数フィールド時ともに全受光素子の電荷を読み出すのであるが、奇数フィールド時には n ライン目と $n+1$ ライン目、 $n+2$ ライン目と $n+3$ ライン目・・・の各電荷を垂直転送路内でそれぞれ加算処理して出力し、偶数フィールド時には加算処理する電荷の組み合わせを変え、 $n+1$ ライン目と $n+2$ ライン目、 $n+3$ ライン目と $n+4$ ライン目・・・の各電荷を垂直転送路内でそれぞれ加算処理して出力するようになっている。

【0004】フレーム蓄積モードにおいては、各受光素子からの電荷の読み出しが1フレーム毎に行われることとなるため動解像度が低くなる反面、各ラインの受光素子からの電荷を加算処理することなく出力するため、高い垂直解像度を得ることができる。この逆にフィールド蓄積モードにおいては、各ラインの受光素子からの電荷を加算処理して出力するため垂直解像度が低下する反面、1フィールドの間に全受光素子からの電荷の読み出しが行われることとなるため、高い動解像度を得ることができる。

【0005】このような各撮像モードは、例えば動きの少ない被写体を撮像する場合はフレーム蓄積モードで撮像を行い、動きの多い被写体を撮像する場合はフィールド蓄積モードで撮像を行う等のように、場合に応じて使い分けがなされる。

【0006】一方、全画素読み出し形CCDイメージセンサは、受光素子と垂直転送路とが2次的に互い違いに配列されると共に、奇数ラインの受光素子から垂直転送路を介して垂直転送された電荷を水平転送する第1の水平転送路と、偶数ラインの受光素子から垂直転送路を介して垂直転送された電荷を水平転送する第2の水平転送路とを有する構成となっている（いわゆるデュアル水平転送路構造）。

【0007】この全画素読み出し形CCDイメージセンサは、各フィールド毎に全受光素子から電荷の読み出しを行い、奇数ラインの受光素子から読み出した電荷は第1の水平転送路を介して、また、偶数ラインの受光素子から読み出した電荷は第2の水平転送路を介して出力する。これにより、1フィールド毎に全受光素子の電荷の読み出しを終了すると共に、各ラインの受光素子から読み出した電荷を加算処理することなく奇数ラインの電荷と偶数ラインの電荷とに分けて水平転送することができるため、共に高い垂直解像度及び動解像度を得ることができる。

【0008】ここで、CCDイメージセンサから出力される撮像信号のダイナミックレンジは、CCDイメージセンサで受光可能な撮像光の光量に依存する。すなわち、CCDイメージセンサの各受光素子に蓄積可能な電荷が無限であれば、多くの光量の撮像光を取り込むこと

ができ、撮像信号のダイナミックレンジの拡大を図ることができる。しかし、実際にはCCDイメージセンサの各受光素子の電荷蓄積容量は有限なものであり、この有限容量を越える光量の撮像光を受光すると、電荷蓄積期間内に各受光素子が飽和し、撮像画像にブルーミングやスミア等が発生する問題を生ずる。

【0009】一方、CCDイメージセンサ内の各受光素子の電荷蓄積時間に対応する速度である、電子シャッタのシャッタ速度を制御することで、メカニカルシャッタと同じように任意のシャッタ速度を実現可能とした撮像装置が、従来より存在している。CCDイメージセンサにおいては、通常は1/60秒周期で光を電気信号に変えて電荷を蓄積しているが、この電子シャッタを用いてその電荷蓄積時間、すなわちシャッタ速度を例えば1/1000秒や1/2000秒等に任意に設定することで、撮像画像の動解像度の向上を図ることができるようになっている。

【0010】図2に従来の撮像装置の概略構成例を示す。この図2に示す従来の撮像装置は、電子シャッタの機能を備えたCCDイメージセンサ53を有し、当該電子シャッタのシャッタ速度を制御可能とすることで、メカニカルシャッタを不要とした構成となっている。

【0011】具体的には、レンズ系51はメカ系駆動部60によってフォーカス等が駆動制御されるものであり、また、アイリス（絞り）部52は同じくメカ系駆動部60によって絞り量が駆動制御されるものである。レンズ系51及びアイリス部52を介した被写体からの光は、複数の画素を構成する複数の受光素子を備えたCCDイメージセンサ53に入射される。

【0012】このCCDイメージセンサ53は、電子シャッタとしての機能を備えたものであり、CCD駆動部59からのCCD駆動パルスを任意に設定することで、当該電子シャッタのシャッタ速度が任意に設定可能なものである。該CCDイメージセンサ53の各受光素子から出力された撮像信号は、相関二重サンプリング（CDS）及び自動利得制御（AGC）部54に送られる。

【0013】相関二重サンプリング及び自動利得制御部54は、CCDイメージセンサ53の各受光素子からの撮像信号に対して、いわゆる相関二重サンプリング及び自動利得制御を施す。この相関二重サンプリング及び自動利得制御がなされた撮像信号は、アナログ/デジタル変換（ADC）部55に送られる。

【0014】アナログ/デジタル変換部55では、撮像信号をデジタル信号に変換する。このデジタル変換された撮像信号は、信号処理部56に送られる。

【0015】信号処理部56は、アナログ/デジタル変換部55からの撮像信号に対して所定のビデオプロセス処理等を施し、画像信号を生成する。この信号処理部56からの画像信号は、出力端子62から出力される。

【0016】また、アイリス部52を固定して電子シャ

ッタでCCDイメージセンサ53の信号レベルを制御する場合、信号処理部56に供給された撮像信号は、飽和検出部57に送られる。この飽和検出部57では、予め設定されている所定のしきい値と、撮像信号のレベルとを比較することで、CCDイメージセンサ53の各受光素子からの撮像信号の飽和を検出するものであり、例えば、ある特定画素以上の撮像信号のレベルがしきい値より大きくなったとき、CCDイメージセンサ53が飽和したことを検出する。この飽和検出部57からの飽和検出信号は、マイクロコンピュータ（マイコン）58に送られる。

【0017】マイクロコンピュータ58は、飽和検出部57から飽和検出信号が供給されたときに、レンズ系51やアイリス部52を駆動してCCDイメージセンサ53への入射光量を制御するのに優先して、CCD駆動部59を制御し、CCDイメージセンサ53の電子シャッタのシャッタ速度を速くするように制御する。これにより、CCDイメージセンサ53の各受光素子の飽和を防止している。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したようにCCDイメージセンサの飽和防止を目的として電子シャッタのシャッタ速度を高めると、該CCDイメージセンサから出力される撮像信号の動解像度が高まることになる。すなわち、上述したような従来の撮像装置では、CCDイメージセンサが飽和すると、撮影者の意図に反して電子シャッタのシャッタ速度が上がってしまい、結果として動解像度が上がり、撮影した動画像に乱れ（動画像が不連続となり、滑らかさがなくなる）が生じてしまうという欠点がある。

【0019】本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、電子シャッタの機能を有するCCDイメージセンサの受光素子の飽和を防止すると共に、動画像の乱れを無くすことを可能とした撮像装置の提供を目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明に係る撮像装置は、上述の課題を解決するために、複数の画素に対応する複数の受光素子からなり、各受光素子にて撮像光を光電変換して蓄積した信号電荷を撮像信号として出力すると共に、電荷蓄積時間を任意に設定可能な固体撮像手段と、前記固体撮像手段の各受光素子の飽和を検出する飽和検出手段と、フィールド若しくはフレーム毎に前記撮像信号を平均化する平均化手段と、前記飽和検出手段の飽和検出力に基づいて、前記固体撮像手段の電荷蓄積時間及び前記平均化のパラメータを制御する制御手段とを有する。

【0021】前記平均化手段は、前記撮像信号をフィールド若しくはフレーム毎に帰還して平均化する帰還型フィルタからなり、前記平均化のパラメータは、前記帰還

型フィルタの帰還量を表す値である。

【0022】また、前記制御手段は、前記固体撮像手段の電荷蓄積時間をフィールド若しくはフレーム毎に変化させる制御を行い、前記固体撮像手段は、1フィールド期間若しくは1フレーム期間に複数回読み出した電荷を加算して出力する。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る撮像装置の好ましい実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0024】本発明に係る撮像装置は、例えばビデオカメラ装置や電子スチルカメラ装置等に適用可能であるが、図1には、本発明に係る撮像装置の一実施の形態として電子シャッタの機能を備えたCCDイメージセンサ3を有し、当該電子シャッタのシャッタ速度を制御することで、CCDイメージセンサ3の各受光素子が飽和することを防止可能にしたビデオカメラ装置を例に挙げて説明する。

【0025】なお、図1には、通常、ビデオカメラ装置に備えられている画像信号の記録再生部や、CCDイメージセンサ3で撮像している画像及び記録再生部で再生された画像を表示するための例えば電子ビューファインダや小型液晶モニタ等の表示部等については図示を省略している。

【0026】この図1に示す本発明実施の形態のビデオカメラ装置において、レンズ系1はメカ系駆動部10によってフォーカス等が駆動制御されるものであり、また、アイリス（絞り）部2は同じくメカ系駆動部10によって絞り量が駆動制御されるものである。レンズ系1にて集光されアイリス部2にて光量が調整（被写界深度の調整も含む）された被写体等からの光は、画像を構成する画素に対応する複数の受光素子を備えたCCDイメージセンサ3の受光面上に入射される。

【0027】なお、図1では図示を省略しているが、このCCDイメージセンサ3の前段には、例えばCCDイメージセンサ3の各奇数ライン毎にマゼンタ（Mg）とグリーン（G）の配置位置が反転するいわゆる補色・Mg-G反転形の色フィルタアレイが設けられており、したがって、CCDイメージセンサ3の奇数ラインの各受光素子には、マゼンタ（Mg）、グリーン（G）の撮像光が入射され、CCDイメージセンサ3の偶数ラインの各受光素子には、シアン（Cy）、イエロー（Ye）の撮像光が入射されるようになっている。但し、この色フィルタアレイは一例であり、この他、例えば補色・Mg-G順次形の色フィルタアレイや、原色・ベイヤール配列形と呼ばれるRGB配列の色フィルタアレイや、ホワイト（W）、G、Cy、Yeの色フィルタアレイ等を設けるようにしてもよい。

【0028】CCDイメージセンサ3は、電子シャッタとしての機能を備えたものであり、CCD駆動部9から

のCCD駆動パルスを任意に設定することで、当該電子シャッタのシャッタ速度が任意に設定可能なものである。該CCDイメージセンサ3の各受光素子から出力された撮像信号は、相関二重サンプリング（CDS）及び自動利得制御（AGC）部4に送られる。

【0029】相関二重サンプリング及び自動利得制御部4は、CCDイメージセンサ3の各受光素子からの撮像信号に対して、いわゆる相関二重サンプリング及び自動利得制御を施す。この相関二重サンプリング及び自動利得制御がなされた撮像信号は、アナログ/デジタル変換（ADC）部5に送られる。

【0030】アナログ/デジタル変換部5では、撮像信号をデジタル信号に変換する。このデジタル変換された撮像信号は、信号処理部6に送られる。

【0031】信号処理部6は、例えばデジタルシグナルプロセッサ（DSP）からなり、アナログ/デジタル変換部5からの撮像信号に対して所定のビデオプロセス処理等を施し、画像信号を生成する。すなわちこの信号処理部6では、補色系の色フィルタアレイにより得られた撮像信号に基づいて色分離（RGB）を行い、この撮像信号に対して所定のビデオプロセス処理等を施す。この信号処理部6からの画像信号は、ノイズリデューサ（NR）部11に送られる。

【0032】当該ノイズリデューサ部11は、図1に示すように巡回型フィルタ（帰還型フィルタ）構成のノイズリデューサであり、主要な構成として、メモリ24に記憶された画像信号に乗算係数Kを乗算する乗算器23と、信号処理部6からの画像信号に乗算係数（1-K）を乗算する乗算器21と、当該乗算器21により乗算係数（1-K）が乗算された画像信号と乗算器23により乗算係数Kが乗算された画像信号とを加算する加算器22とを有し、メモリ24には加算器22から出力された画像信号が記憶されるものである。なお、乗算係数Kは、 $0 < K < 1$ の値をとり、巡回型フィルタの巡回量（帰還型フィルタの帰還量）を表すパラメータである。このノイズリデューサ部11からの画像信号は、出力端子12から出力され、図示しない記録系に送られて記録されたり、同じく図示しない表示系に送られて表示されたりする。

【0033】また、信号処理部6に供給された撮像信号は、この信号処理部6を介して飽和検出部7にも送られる。この飽和検出部7は、予め設定されている所定のしきい値と撮像信号のレベルとを比較する図示しない比較回路を有してなり、当該所定のしきい値と撮像信号のレベルとを比較することで、CCDイメージセンサ3の各受光素子が飽和したか否かを検出するものである。すなわちこの飽和検出部7では、例えばある特定画素以上に対応する各受光素子からの撮像信号のレベルが、しきい値より大きくなったとき、CCDイメージセンサ3が飽和したことを検出する。この飽和検出部7からの飽和検

出信号は、マイクロコンピュータ（マイコン）8に送られる。

【0034】マイクロコンピュータ8は、飽和検出部7から飽和検出信号が供給されたときに、レンズ系1やアイリス部2を駆動してCCDイメージセンサ3への入射光量を制御するのに優先して、CCD駆動部9を制御し、CCDイメージセンサ3の電子シャッタのシャッタ速度を速くするように制御する。これにより、本実施の形態のビデオカメラ装置では、CCDイメージセンサ3の各受光素子の飽和を防止できることになる。なお、レンズ系1やアイリス部2は、電子シャッタのシャッタ速度制御の後に、マイクロコンピュータ8がメカ系駆動部10を制御することにより駆動される。

【0035】しかし、CCDイメージセンサ3が飽和するときに、レンズ系1やアイリス部2による入射光量制御に優先して、CCDイメージセンサ3の電子シャッタのシャッタ速度を速くするように制御すると、前述したように、該CCDイメージセンサ3から出力される撮像信号の動解像度が高まり、結果として撮影した動画像に乱れ（動画像が不連続となり、滑らかさがなくなる）が生じてしまうことになる。

【0036】そこで、本実施の形態のビデオカメラ装置においては、CCDイメージセンサ3が飽和するときに、マイクロコンピュータ8が、CCDイメージセンサ3の電子シャッタのシャッタ速度を速くするように制御すると同時に、ノイズリデューサ部11の係数乗算器21及び23における乗算係数Kの値を大きくする（巡回量を多くする）ように制御している。

【0037】すなわち、ノイズリデューサ部11は、図1に示したように巡回型フィルタ構成のノイズリデューサであり、通常は画像信号に含まれるノイズ成分を除去するものであるが、例えばCCDイメージセンサ3が飽和したときのノイズリデューサ部11は、マイクロコンピュータ8にて乗算係数Kの値が大きく（巡回量を多く）なるように制御されることにより、巡回型フィルタの巡回量が増して画像の平均化がなされ、結果として、電子シャッタのシャッタ速度が速くなって動解像度が上がった画像の乱れを少なくする（動解像度を落として、画像の変化を少なくし、不自然さを少なくする）ことが可能となる。

【0038】これにより、本実施の形態のビデオカメラ装置では、CCDイメージセンサ3の各受光素子の飽和を防止できると同時に、動画像の乱れを無くすることも可能となっている。

【0039】ところで、本実施の形態のビデオカメラ装置に使用されるCCDイメージセンサ3は、各フィールド毎に全受光素子に蓄積された電荷を一度に読み出す全画素読み出し形CCDイメージセンサであるが、このCCDイメージセンサ3は、以下に説明する「通常撮像モード」と「ダイナミックレンジ拡大モード（Dレンジ拡

大モード）」の少なくとも2つの撮像モードでの撮像が可能となされている。また、CCDイメージセンサ3は、これら撮像モードに応じて受光素子に蓄積された電荷の読み出し方を可変制御可能であると共に、フィールド毎に若しくはフレーム毎に電子シャッタのシャッタ速度を変更可能ともなされている。

【0040】なお、これらの各撮像モードは、例えばユーザが図示しない操作パネルに設けられた撮像モード選択キーを操作することで選択可能となっており、マイクロコンピュータ8は、この撮像モード選択キーの操作で選択された撮像モードを実行制御し、再生時にはその記録時の撮像モードに応じた再生制御を行うようになっている。

【0041】ここで、標準テレビジョン方式の一つであるNTSC方式を例に挙げて説明すると、通常撮像モードとは、奇数ライン及び偶数ラインの各受光素子の電荷を1/60秒の間隔で読み出すモードである。この通常撮像モードにおいては、1フィールド毎に全受光素子の電荷の読み出しを終了すると共に、各ラインの受光素子から読み出した電荷を加算処理することなく奇数ラインの電荷と偶数ラインの電荷とに分けて水平転送することができ、共に高い垂直解像度及び動解像度を得ることができる。

【0042】一方、ダイナミックレンジ拡大モードとは、CCDイメージセンサ3の各受光素子の奇数ラインの電荷及び偶数ラインの全電荷を1/60秒の間に例えば2度ずつ連続して読み出して加算処理するモード、言い換えれば、奇数フィールドと偶数フィールドを構成する各受光素子の電荷を、それぞれ例えば1/120秒毎に読み出して加算処理するような撮像モードである。

【0043】また、このダイナミックレンジ拡大モードにおいては、CCDイメージセンサ3の各受光素子の奇数ラインの電荷及び偶数ラインの全電荷を例えば2度ずつ連続して読み出して加算するようにしているため、ダイナミックレンジの広い画像信号を得ることが可能となる。

【0044】このダイナミックレンジ拡大モードにおいては、1フィールドの間に2回、CCDイメージセンサ3の各受光素子から電荷の読み出しを行うようにしているため、撮像光の光量が多くなった場合でも各受光素子を飽和し難くすることができる。

【0045】すなわちこの場合、1フィールドの間に2回の読み出し制御を行うようにしているため、この2回の読み出し分の電荷を加算処理しても、1フィールドで1回の読み出し制御を行うときよりも、各受光素子を2倍、飽和し難くすることができる。このため、受光素子の飽和が原因で撮像画像にブルーミングやスミア等が発生する不都合を防止することができる。

【0046】言い換えれば、該ダイナミックレンジ拡大モードで1フィールドの間にCCDイメージセンサ3か

ら読み出された2フィールド分の撮像信号は、それぞれ同じ撮像時間（蓄積時間）であるため、この2フィールド分の撮像信号を加算処理することにより、撮像信号のダイナミックレンジを拡大できると共に、2フィールド分の撮像信号を加算処理しても両者は動解像度が同じものであるため、該加算処理により奇数フィールド、偶数フィールドの画像に違和感を生ずることはなく、良好な画像が得られるようになる。

【0047】なお、この例においては、ダイナミックレンジ拡大モードのときに1フィールドの間に2回、各受光素子から電荷の読み出しを行うようにしたが、これは、3回或いは4回等のように任意の回数分読み出し制御を行うようにしてもよい。これにより、通常撮像モードのように1フィールドで1回の読み出し制御を行うときよりも、CCDイメージセンサ3の各受光素子を3倍或いは4倍飽和し難くすることができ、前述の効果を、より顕著なものとすることができる。

【0048】本実施の形態のビデオカメラ装置においては、上述したダイナミックレンジ拡大モードを使用し、さらに当該ダイナミックレンジ拡大モードのときに、CCDイメージセンサ3の電子シャッタのシャッタ速度をフィールド毎若しくはフレーム毎に変更することで、通常撮像モードのときよりも、CCDイメージセンサ3の飽和防止効果と前述したノイズリデュース部11による動画像の乱れ抑制効果を更に顕著にすることが可能である。

【0049】すなわちダイナミックレンジ拡大モードの場合において、例えば第1の例として、例えば第1回目の奇数フィールドの読み出しのときには1/60秒で各奇数ラインから蓄積電荷を読み出し、また同じく第1回目の偶数フィールドの読み出しのときには1/500秒で各偶数ラインから蓄積電荷を読み出し、第2回目の奇数フィールドの読み出しのときには1/60秒で各奇数ラインから蓄積電荷を読み出し、第2回目の偶数フィールドの読み出しのときには1/500秒で各偶数ラインから蓄積電荷を読み出し、以下同様にこの読み出し動作を繰り返すようにして、フィールド毎にCCDイメージセンサ3の電子シャッタのシャッタ速度を変更することにより、CCDイメージセンサ3の飽和防止と動画像の乱れ抑制効果を高めることが可能である。

【0050】また、ダイナミックレンジ拡大モードの場合において、例えば第2の例として、第1回目の奇数フィールドの読み出しのときには1/60秒で各奇数ラインから蓄積電荷を読み出し、同じく第1回目の偶数フィールドの読み出しのときには1/60秒で各偶数ラインから蓄積電荷を読み出し、第2回目の奇数フィールドの読み出しのときには1/500秒で各奇数ラインから蓄積電荷を読み出し、第2回目の偶数フィールドの読み出しのときには1/500秒で各偶数フィールドから蓄積電荷を読み出し、以下同様にこの読み出し動作を繰り返

すようにして、フレーム毎にCCDイメージセンサ3の電子シャッタのシャッタ速度を変更することにより、CCDイメージセンサ3の飽和防止と動画像の乱れの抑制効果を高めることが可能である。

【0051】なお、第1の例のようにフィールド毎に電子シャッタのシャッタ速度を変える場合は、図1のメモリ24としてはフィールドメモリを使用する。また、第2の例のようにフレーム毎に電子シャッタのシャッタ速度を変える場合は、図1のメモリ24としてはフレームメモリを使用する。さらに、これら第1、第2の例のように、ダイナミックレンジ拡大モードの場合は、乗算係数Kとしては例えば1/2の値を用いる。

【0052】以上の説明から明らかなように、本実施の形態のビデオカメラ装置は、ビデオカメラ装置の信号処理に新たに追加や変更を加えることなく、CCDイメージセンサ3の飽和を防止でき、また、不必要に動解像度が上がって不自然な画像になることを抑制でき、さらに、従来の数倍若しくは数10倍のダイナミックレンジに拡大した画像出力も可能になる。

【0053】またさらに、本実施の形態のビデオカメラ装置においては、ノイズリデュース部11を備えることにより、画像信号の信号対ノイズ比（S/N）の向上も見込める。

【0054】なお、上述の実施の形態は、本発明に係る撮像装置を我が国の標準テレビジョン方式であるNTSC方式に準じたものとして説明したものであるが、本発明は、例えばPAL方式やSECAM方式等の異なるテレビジョン方式にも適用することもできる。

【0055】また、CCDイメージセンサ3は、全面素読み出し形CCDイメージセンサであることとしたが、これは、例えばインターライン形CCDイメージセンサ（ILCCD）等の他のCCDイメージセンサとしてもよい。

【0056】そして、本発明は一例として説明した上述の実施の形態に限定されることはなく、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることは勿論である。

【0057】

【発明の効果】請求項1に記載の本発明に係る撮像装置は、電荷蓄積時間を任意に設定可能な固体撮像手段と、固体撮像手段の各受光素子の飽和を検出する飽和検出手段と、フィールド若しくはフレーム毎に撮像信号を平均化する平均化手段と、飽和検出手段の飽和検出出力に基づいて電荷蓄積時間及び平均化のパラメータを制御する制御手段とを有することにより、受光素子の飽和を防止できると共に、動画像の乱れを無くすることが可能である。

【0058】請求項2に記載の本発明に係る撮像装置は、平均化手段として撮像信号をフィールド若しくはフレーム毎に帰還して平均化する帰還型フィルタを備え、

平均化のパラメータを帰還型フィルタの帰還量を表す値とすることにより、動画像の乱れを無くすることが可能であると共に、画像信号の信号対雑音比をも改善できる。

【0059】請求項3に記載の本発明に係る撮像装置は、固体撮像手段の電荷蓄積時間をフィールド若しくはフレーム毎に変化させる制御を行い、且つ、1フィールド期間若しくは1フレーム期間に複数回読み出した電荷を加算して出力することにより、ダイナミックレンジを拡大できると共に、受光素子の飽和を防止でき、さらに動画像の乱れを無くすることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る撮像装置を適用した実施の形態の

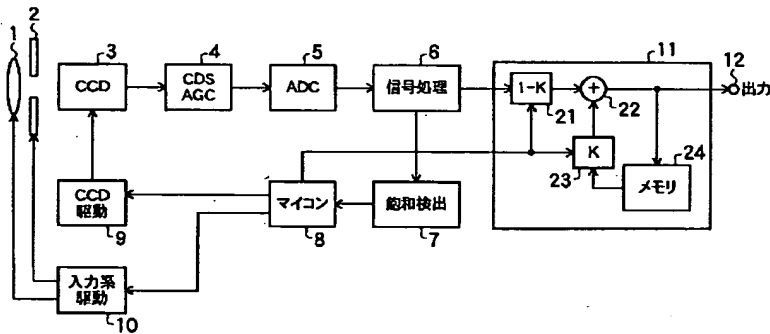
ビデオカメラ装置の要部のブロック図である。

【図2】従来のビデオカメラ装置の要部のブロック図である。

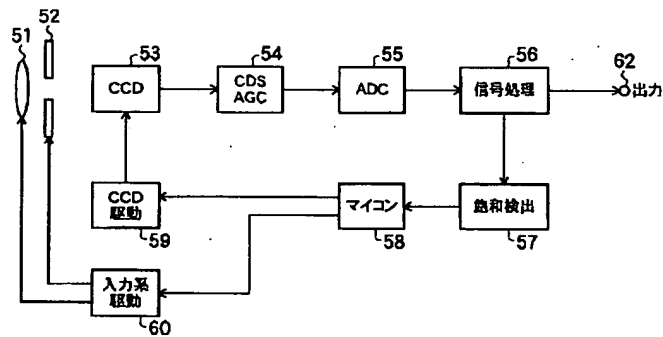
【符号の説明】

- 1…レンズ系、2…アイリス、3…CCDイメージセンサ、4…相関二重サンプリング及び自動利得制御部(CDS/AGC部)、5…デジタル/アナログ変換器、6…信号処理部、7…飽和検出部、8…マイクロコンピュータ、9…CCD駆動部、10…メカ系駆動部、11…ノイズリデューサ部、21、23…乗算器、22…加算器、24…メモリ

【図1】



【図2】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-298801

(43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

(21)Application number : 10-097850

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 09.04.1998

(72)Inventor : MIYAHARA HIROYUKI

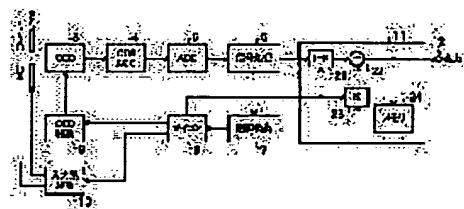
(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent light receiving elements of CCD image sensor having a function of an electronic shutter from being saturated and to avoid disturbance in a moving image.

SOLUTION: A CCD image sensor 3 has a function of an electronic shutter, a saturation detection section 7 detects saturation of each of light receiving elements of the CCD image sensor 3 and a noise reducer section 11 averages image pickup signals in each field or frame.

When the saturation detection section 7 detects saturation of the CCD image sensor 3, a microcomputer accelerates a shutter speed of an electronic shutter and increases the cyclic amount of the noise reducer section 11. Thus, the saturation of the light receiving elements of the CCD image sensor 3 is prevented and is disturbance in a moving image is avoided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] While outputting the signal charge which consisted of two or more photo detectors corresponding to two or more pixels, carried out photo electric conversion of the image pick-up light, and accumulated it in each photo detector as an image pick-up signal A saturation detection means to detect the saturation of each photo detector of the solid-state image pick-up means which can be set as arbitration, and said solid-state image pick-up means for the charge storage time, Image pick-up equipment characterized by having an equalization means to equalize said image pick-up signal for every field or frame, and the control means which controls the charge storage time of said solid-state image pick-up means, and the parameter of said equalization based on the saturation detection output of said saturation detection means.

[Claim 2] It is image pick-up equipment according to claim 1 which said equalization means consists of a feedback mold filter which returns and equalizes said image pick-up signal for every field or frame, and is characterized by the parameter of said equalization being a value showing the amount of feedback of said feedback mold filter.

[Claim 3] the image pick-up equipment according to claim 1 or 2 characterized by for said control means performing control to which the charge storage time of said solid-state image pick-up means is changed for every field or frame, and said solid-state image pick-up means adding and outputting the charge which carried out multiple-times reading appearance to 1 field period or the one-frame period.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention controls dynamic resolution, after preventing the saturation of the photo detector of the CCD series which prepared in video camera equipment, still camera equipment, etc. which picturize a photographic subject using a solid state image sensor, and was equipped especially with the electronic shutter about suitable image pick-up equipment, and it relates to the image pick-up equipment which lost the unnaturalness of a dynamic image.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since the formation of small lightweight, low-cost-izing, etc. are more possible than the camera tube, the solid-state image pick-up section (the so-called CCD series) formed by two or more photo detectors as an image pick-up means is prepared in the video camera equipment in today. As this CCD series, frame transfer form CCD series (FTCCD), frame INTARAIN form CCD series (FITCCD), INTARAIN form CCD series (ILCCD), all pixel read-out form CCD series, etc. are known.

[0003] In this, a photo detector and a perpendicular transfer way are arranged alternately two-dimensional, and for example, INTARAIN form CCD series (ILCCD) is constituted. Two modes of operation in frame are recording mode and field are recording mode are prepared in this INTARAIN form CCD series. In frame are recording mode, only the charge of the photo detector of odd lines is read at the time of the odd number field, and only the charge of the photo detector of number Rhine of ** is read at the time of the even number field. Moreover, in field are recording mode, although the time of the odd number field and the even number field reads the charge of all photo detectors At the time of the odd number field, carry out addition processing of each charge of ... of the $n+3$ rd line to the n -th line in a perpendicular transfer way with the $n+1$ st line and the $n+2$ nd line, respectively, and it outputs. At the time of the even number field, the combination of the charge which carries out addition processing is changed, and addition processing of each charge of ... of the $n+4$ th line is carried out to the $n+1$ st line in a perpendicular transfer way with the $n+2$ nd line and the $n+3$ rd line, respectively, and it outputs.

[0004] In frame are recording mode, since it outputs without carrying out addition processing of the charge from the photo detector of each Rhine while dynamic resolution becomes low, since read-out of the charge from each photo detector will be performed for every frame, high vertical definition can be obtained. Since read-out of the charge from all photo detectors will be performed between the 1 fields while vertical definition falls, since [this] addition processing is carried out and the charge from the photo detector of each Rhine is conversely outputted in field are recording mode, high dynamic resolution can be obtained.

[0005] When such each image pick-up mode picturizes in frame are recording mode when picturizing a photographic subject with few motions, and picturizing a photographic subject with many motions, according to a case, proper use is made like picturizing in field are recording mode.

[0006] On the other hand, all pixel read-out form CCD series While a photo detector

and a perpendicular transfer way are arranged alternately two-dimensional. The 1st level transfer way which carries out the level transfer of the charge by which the perpendicular transfer was carried out through the perpendicular transfer way from the photo detector of odd lines. It has the composition of having the 2nd level transfer way which carries out the level transfer of the charge by which the perpendicular transfer was carried out through the perpendicular transfer way from the photo detector of even lines (the so-called dual level transfer way structure).

[0007] The charge which read the charge which all these pixel read-out form CCD series read the charge from all photo detectors for every field, and was read from the photo detector of odd lines from the photo detector of even lines through the 1st level transfer way is outputted through the 2nd level transfer way. Since it can divide into the charge of odd lines, and the charge of even lines and a level transfer can be carried out by this, without carrying out addition processing of the charge read from the photo detector of each Rhine while ending read-out of the charge of all photo detectors for every field, high vertical definition and dynamic resolution can both be obtained.

[0008] Here, it depends for the dynamic range of the image pick-up signal outputted from CCD series on the quantity of light of the image pick-up light which can receive light with CCD series. That is, if the charge which can be accumulated in each photo detector of CCD series is infinite, the image pick-up light of many quantity of lights can be incorporated, and expansion of the dynamic range of an image pick-up signal can be aimed at. However, in fact, if the charge storage capacitance of each photo detector of CCD series is limited and the image pick-up light of the quantity of light exceeding this finite capacity is received, each photo detector will be saturated within a charge storage period, and the problem which a blooming, a smear, etc. generate in an image pick-up image will be produced.

[0009] The image pick-up equipment which carried out shutter speed of arbitration realizable like the mechanical shutter by on the other hand controlling the shutter speed of an electronic shutter which is a rate corresponding to the charge storage time of each photo detector in CCD series exists conventionally. In CCD series, although light is usually changed into an electrical signal 1 / in a cycle of 60 seconds and the charge is accumulated, improvement in the dynamic resolution of an image pick-up image can be aimed at by setting that charge storage time, i.e., shutter speed, as arbitration at for example, 1 / 1000 seconds, 2000 etc. 1/seconds, etc. using this electronic shutter.

[0010] The example of an outline configuration of conventional image pick-up

equipment is shown in drawing 2 . The conventional image pick-up equipment shown in this drawing 2 has CCD series 53 equipped with the function of an electronic shutter, is making shutter speed of the electronic shutter concerned controllable, and has composition which made the mechanical shutter unnecessary.

[0011] Drive control of the focus etc. is carried out by the mechanism system mechanical component 60, and, similarly a lens system 51 extracts the iris (diaphragm) section 52 by the mechanism system mechanical component 60, and, specifically, drive control of the amount is carried out. Incidence of the light from the photographic subject through a lens system 51 and the iris section 52 is carried out to CCD series 53 equipped with two or more photo detectors which constitute two or more pixels.

[0012] This CCD series 53 is equipped with the function as an electronic shutter, it is setting the CCD driving pulse from the CCD mechanical component 59 as arbitration, and the shutter speed of the electronic shutter concerned can set it as arbitration. The image pick-up signal outputted from each photo detector of this CCD series 53 is sent to a correlation duplex sampling (CDS) and the automatic-gain-control (AGC) section 54.

[0013] A correlation duplex sampling and the automatic-gain-control section 54 perform the so-called correlation duplex sampling and automatic gain control to the image pick-up signal from each photo detector of CCD series 53. The image pick-up signal with which this correlation duplex sampling and automatic gain control were made is sent to the analog-to-digital-conversion (ADC) section 55.

[0014] An image pick-up signal is changed into a digital signal in the analog-to-digital-conversion section 55. This image pick-up signal by which digital conversion was carried out is sent to the signal-processing section 56.

[0015] The signal-processing section 56 performs predetermined video process processing etc. to the image pick-up signal from the analog-to-digital-conversion section 55, and generates a picture signal. The picture signal from this signal-processing section 56 is outputted from an output terminal 62.

[0016] Moreover, when the iris section 52 is fixed and it controls the signal level of CCD series 53 by the electronic shutter, the image pick-up signal supplied to the signal-processing section 56 is sent to the saturation detecting element 57. In this saturation detecting element 57, when the saturation of the image pick-up signal from each photo detector of CCD series 53 is detected and the level of the image pick-up signal more than a certain specific pixel becomes [for example,] larger than a threshold by comparing with the level of an image pick-up signal the

predetermined threshold set up beforehand, it detects that CCD series 53 was saturated. The saturation detecting signal from this saturation detecting element 57 is sent to a microcomputer (microcomputer) 58.

[0017] When a saturation detecting signal is supplied from the saturation detecting element 57, priority is given to a microcomputer 58 over driving a lens system 51 and the iris section 52, and controlling the amount of incident light to CCD series 53, it controls the CCD mechanical component 59, and controls it to make quick shutter speed of the electronic shutter of CCD series 53. This has prevented the saturation of each photo detector of CCD series 53.

[0018]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, as mentioned above, when the shutter speed of an electronic shutter is raised for the purpose of saturation prevention of CCD series, the dynamic resolution of the image pick-up signal outputted from this CCD series will increase. That is, when CCD series is saturated, the shutter speed of an electronic shutter goes up by conventional image pick-up equipment which was mentioned above against an intention of a photography person, dynamic resolution goes up by it as a result, and the photoed dynamic image has with it the fault that turbulence (a dynamic image becomes discontinuous and smoothness is lost) will arise.

[0019] This invention is made in view of an above-mentioned technical problem, and it aims at offer of the image pick-up equipment which made it possible to abolish turbulence of a dynamic image while it prevents the saturation of the photo detector of CCD series which has the function of an electronic shutter.

[0020]

[Means for Solving the Problem] In order that the image pick-up equipment concerning this invention may solve an above-mentioned technical problem, while outputting the signal charge which consisted of two or more photo detectors corresponding to two or more pixels, carried out photo electric conversion of the image pick-up light, and accumulated it in each photo detector as an image pick-up signal A saturation detection means to detect the saturation of each photo detector of the solid-state image pick-up means which can be set as arbitration, and said solid-state image pick-up means for the charge storage time, It has an equalization means to equalize said image pick-up signal for every field or frame, and the control means which controls the charge storage time of said solid-state image pick-up means, and the parameter of said equalization based on the saturation detection output of said saturation detection means.

[0021] Said equalization means consists of a feedback mold filter which returns and equalizes said image pick-up signal for every field or frame, and the parameter of said equalization is a value showing the amount of feedback of said feedback mold filter.

[0022] moreover, said control means performs control to which the charge storage time of said solid-state image pick-up means is changed for every field or frame, and said solid-state image pick-up means adds and outputs the charge which carried out multiple-times reading appearance to 1 field period or the one-frame period.

[0023]

[Embodiment of the Invention] It explains to a detail, referring to a drawing hereafter about the gestalt of desirable operation of the image pick-up equipment concerning this invention.

[0024] The image pick-up equipment concerning this invention has CCD series 3 which equipped drawing 1 with the function of an electronic shutter as a gestalt of 1 operation of the image pick-up equipment concerning this invention although it was applicable to video camera equipment, electronic "still" camera equipment, etc.; it is controlling the shutter speed of the electronic shutter concerned, and mentions as an example the video camera equipment which enabled prevention of each photo detector of CCD series 3 being saturated, and explains it.

[0025] In addition, illustration is omitted about displays, such as an electronic viewfinder for displaying the image usually reproduced in the record playback section of the picture signal with which video camera equipment is equipped, and the image and the record playback section which are picturized with CCD series 3 on drawing 1 , and a small liquid crystal display monitor.

[0026] In the video camera equipment of the gestalt of this invention operation shown in this drawing 1 , drive control of the focus etc. is carried out by the mechanism system mechanical component 10, and, similarly a lens system 1 extracts the iris (diaphragm) section 2 by the mechanism system mechanical component 10, and drive control of the amount is carried out. Incidence of the light from the photographic subject with which it was condensed by the lens system 1, and the quantity of light was adjusted in the iris section 2 (adjustment of depth of field is also included) is carried out on the light-receiving side of CCD series 3 equipped with two or more photo detectors corresponding to the pixel which constitutes an image.

[0027] In addition, although illustration is omitted in drawing 1 The so-called color

filter array of the complementary color and the Mg-G reversal form which the arrangement location of a Magenta (Mg) and Green (G) reverses every odd lines of CCD series 3 is prepared in the preceding paragraph of this CCD series 3. Therefore, incidence of the image pick-up light of (Magenta Mg) Green (G) is carried out to each photo detector of odd lines of CCD series 3, and incidence of cyanogen (Cy) and the image pick-up light of yellow (Ye) is carried out to each photo detector which is even lines of CCD series 3. However, this color filter array is an example, in addition you may make it prepare the color filter array of for example, the complementary color and a Mg-G sequential form, the color filter array of the RGB array called primary color and a BEIYA array form, White (W), the color filter array of G, Cy, and Ye, etc.

[0028] CCD series 3 is equipped with the function as an electronic shutter, it is setting the CCD driving pulse from the CCD mechanical component 9 as arbitration, and the shutter speed of the electronic shutter concerned can set it as arbitration. The image pick-up signal outputted from each photo detector of this CCD series 3 is sent to a correlation duplex sampling (CDS) and the automatic-gain-control (AGC) section 4.

[0029] A correlation duplex sampling and the automatic-gain-control section 4 perform the so-called correlation duplex sampling and automatic gain control to the image pick-up signal from each photo detector of CCD series 3. The image pick-up signal with which this correlation duplex sampling and automatic gain control were made is sent to the analog-to-digital-conversion (ADC) section 5.

[0030] An image pick-up signal is changed into a digital signal in the analog-to-digital-conversion section 5. This image pick-up signal by which digital conversion was carried out is sent to the signal-processing section 6.

[0031] The signal-processing section 6 consists of a digital signal processor (DSP), performs predetermined video process processing etc. to the image pick-up signal from the analog-to-digital-conversion section 5, and generates a picture signal. That is, in this signal-processing section 6, color separation (RGB) is performed based on the image pick-up signal acquired by the color filter array of a complementary color system, and predetermined video process processing etc. is performed to this image pick-up signal. The picture signal from this signal-processing section 6 is sent to the noise reducer (NR) section 11.

[0032] The noise reducer section 11 concerned is the noise reducer of a round mold filter (feedback mold filter) configuration, as shown in drawing 1 . As main configurations The multiplier 23 which carries out the multiplication of the

multiplication multiplier K to the picture signal memorized by memory 24. The multiplier 21 which carries out the multiplication of the multiplication multiplier $(1-K)$ to a picture signal from the signal-processing section 6. It has the adder 22 adding the picture signal to which the multiplication of the multiplication multiplier $(1-K)$ was carried out by the multiplier 21 concerned, and the picture signal to which the multiplication of the multiplication multiplier K was carried out by the multiplier 23, and the picture signal outputted to memory 24 from the adder 22 is memorized. In addition, the multiplication multiplier K is a parameter with which the value of $0 < K < 1$ is taken, and the amount of rounds of a recursive filter (the amount of feedback of a feedback mold filter) is expressed. The picture signal from this noise reducer section 11 is outputted from an output terminal 12, is sent and recorded on the recording system which is not illustrated, or is sent and displayed on the display system which similarly is not illustrated.

[0033] Moreover, the image pick-up signal supplied to the signal-processing section 6 is sent also to the saturation detecting element 7 through this signal-processing section 6. This saturation detecting element 7 is coming to have the comparator circuit which compares with the level of an image pick-up signal the predetermined threshold set up beforehand and which is not illustrated, and comparing the predetermined threshold concerned and the level of an image pick-up signal, and detects whether each photo detector of CCD series 3 was saturated. That is, in this saturation detecting element 7, when the level of the image pick-up signal from each photo detector more than corresponding to a certain specific pixel becomes larger than a threshold, for example, it detects that CCD series 3 was saturated. The saturation detecting signal from this saturation detecting element 7 is sent to a microcomputer (microcomputer) 8.

[0034] When a saturation detecting signal is supplied from the saturation detecting element 7, priority is given to a microcomputer 8 over driving a lens system 1 and the iris section 2, and controlling the amount of incident light to CCD series 3, it controls the CCD mechanical component 9, and controls it to make quick shutter speed of the electronic shutter of CCD series 3. By this, with the video camera equipment of the gestalt of this operation, the saturation of each photo detector of CCD series 3 can be prevented. In addition, a lens system 1 and the iris section 2 are driven when a microcomputer 8 controls the mechanism system mechanical component 10 after shutter speed control of an electronic shutter.

[0035] However, when CCD series 3 is saturated, priority is given over the amount control of incident light by the lens system 1 or the iris section 2, and when it

controls to make quick shutter speed of the electronic shutter of CCD series 3, as mentioned above, the dynamic resolution of the image pick-up signal outputted from this CCD series 3 will increase, and turbulence (a dynamic image becomes discontinuous and smoothness is lost) will arise in the dynamic image photoed as a result.

[0036] then, in the video camera equipment of the gestalt of this operation, when CCD series 3 is saturated, a microcomputer 8 enlarges the value of the multiplication multiplier K in controlling to make quick shutter speed of the electronic shutter of CCD series 3, simultaneously the multiplier multipliers 21 and 23 of the noise reducer section 11 (the amount of rounds is made [many]) -- it is controlling like.

[0037] Namely, although the noise reducer section 11 is the noise reducer of a round mold filter configuration as shown in drawing 1 , and the noise component usually contained in a picture signal is removed For example, the noise reducer section 11 when CCD series 3 is saturated With a microcomputer 8, by [with the large (it is about the amount of rounds) value of the multiplication multiplier K] being controlled like The amount of rounds of a recursive filter increases, equalization of an image is made, as a result, the shutter speed of an electronic shutter becomes quick and what turbulence of the image which dynamic resolution went up is lessened for (dynamic resolution is dropped, change of an image is lessened and unnaturalness is lessened) becomes possible.

[0038] It is also possible to abolish turbulence of a dynamic image by this, while the saturation of each photo detector of CCD series 3 can be prevented with the video camera equipment of the gestalt of this operation.

[0039] By the way, although CCD series 3 used for the video camera equipment of the gestalt of this operation is all pixel read-out form CCD series that reads at once the charge accumulated in all photo detectors for every field, this CCD series 3 is made as an image pick-up with at least two image pick-up modes, "it is usually image pick-up mode" and "dynamic range expansion mode (D range expansion mode)", explained below is possible. moreover, how to read the charge accumulated in the photo detector according to these image pick-up mode, as for CCD series 3 -- adjustable -- while it is controllable -- every field -- or it is made for every frame that modification of the shutter speed of an electronic shutter is also possible.

[0040] In addition, each of such image pick-up modes have become selectable by operating the image pick-up mode selection key prepared in the control panel which a user does not illustrate, and a microcomputer 8 carries out execution control of

the image pick-up mode chosen by actuation of this image pick-up mode selection key, and performs playback control according to the image pick-up mode at the time of that record at the time of playback.

[0041] When the NTSC system which is one of the standard television systems is held for an example and explained here, image pick-up mode is usually the mode which reads the charge of each photo detector of odd lines and even lines at intervals of $1 / 60$ seconds. Since it can divide into the charge of odd lines, and the charge of even lines and a level transfer can usually be carried out in image pick-up mode, without carrying out addition processing of this charge read from the photo detector of each Rhine while ending read-out of the charge of all photo detectors for every field, high vertical definition and dynamic resolution can both be obtained.

[0042] On the other hand, dynamic range expansion mode is the image pick-up mode which reads the charge of the mode which continues, for example by a unit of 2 times in $1 / 60$ seconds, reads the charge of odd lines of each photo detector of CCD series 3, and all the charges of even lines, and carries out addition processing, and each photo detector which in other words constitutes the odd number field and the even number field every $[1 /] 120$ seconds, for example, respectively, and carries out addition processing.

[0043] Moreover, in this dynamic range expansion mode, since the charge of odd lines of each photo detector of CCD series 3 and all the charges of even lines are continuously read, for example by a unit of 2 times and he is trying to add them, it becomes possible to acquire the large picture signal of a dynamic range.

[0044] It can be made hard to saturate each photo detector in this dynamic range expansion mode, even when the quantity of light of image pick-up light increases in order to read a charge from each photo detector of CCD series 3 twice between the 1 fields.

[0045] That is, it can be made hard to saturate each photo detector with the 1 field twice rather than the time of performing one read-out control, even if it carries out addition processing of the charge for this two read-out, in order to perform two read-out control between the 1 fields in this case. For this reason, the saturation of a photo detector can prevent un-arranging [which a blooming, a smear, etc. generate in an image pick-up image owing to].

[0046] In other words, the image pick-up signal for the 2 fields read from CCD series 3 between the 1 fields by this dynamic range expansion mode Since it is the respectively same imaging time (storage time), while the dynamic range of an image pick-up signal is expandable by carrying out addition processing of the image

pick-up signal for these 2 fields. Even if it carries out addition processing of the image pick-up signal for the 2 fields, since both dynamic resolution is the same, sense of incongruity is not produced in the image of the odd number field and the even number field by this addition processing, and a good image comes to be obtained.

[0047] In addition, in this example, although it was made to read the charge between the 1 fields from each photo detector twice at the time of dynamic range expansion mode, this may be made to perform count part read-out control of arbitration like 3 times or 4 times. the time of thereby usually performing one read-out control like image pick-up mode in the 1 field — each photo detector of CCD series 3 — 3 times — or it can be made hard to be saturated 4 times and the above-mentioned effectiveness can be made more remarkable.

[0048] In the video camera equipment of the gestalt of this operation, the dynamic range expansion mode mentioned above is used, it is changing the shutter speed of the electronic shutter of CCD series 3 for every field and every frame at the time of the dynamic range expansion mode concerned, and it is usually still more possible than the time of image pick-up mode to make still more remarkable the saturation prevention effectiveness of CCD series 3 and turbulence depressor effect of the dynamic image by the noise reducer section 11 mentioned above.

[0049] In the case of dynamic range expansion mode, it sets. Namely, as the 1st example. For example, at the time of read-out of the 1st odd number field, it reads stored charge each from odd lines in $1 / 60$ seconds. Moreover, similarly at the time of read-out of the 1st even number field, it reads stored charge each from even lines in $1 / 500$ seconds. At the time of read-out of the 2nd odd number field, it reads stored charge each from odd lines in $1 / 60$ seconds. At the time of read-out of the 2nd even number field, read stored charge each from even lines in $1 / 500$ seconds, and it is made to repeat this read-out actuation like the following. By changing the shutter speed of the electronic shutter of CCD series 3 for every field, it is possible to heighten the turbulence depressor effect of saturation prevention of CCD series 3 and a dynamic image.

[0050] In the case of dynamic range expansion mode, it sets. Moreover, as the 2nd example. At the time of read-out of the 1st odd number field, it reads stored charge each from odd lines in $1 / 60$ seconds. Similarly at the time of read-out of the 1st even number field, it reads stored charge each from even lines in $1 / 60$ seconds. At the time of read-out of the 2nd odd number field, it reads stored charge each from odd lines in $1 / 500$ seconds. At the time of read-out of the 2nd even number field,

read stored charge from the even fields each in $1 / 500$ seconds, and it is made to repeat this read-out actuation like the following. By changing the shutter speed of the electronic shutter of CCD series 3 for every frame, it is possible to heighten saturation prevention of CCD series 3 and the depressor effect [dynamic image] of turbulence.

[0051] In addition, when changing the shutter speed of an electronic shutter for every field like the 1st example, a field memory is used as memory 24 of drawing 1 . Moreover, when changing the shutter speed of an electronic shutter for every frame like the 2nd example, a frame memory is used as memory 24 of drawing 1 . Furthermore, in the case of dynamic range expansion mode, as a multiplication multiplier K, one half of values are used like these 1st and 2nd examples.

[0052] It can control that can prevent the saturation of CCD series 3, and dynamic resolution goes up superfluously, and the video camera equipment of the gestalt of this operation becomes an unnatural image, without newly adding an addition and modification to signal processing of video camera equipment, and the image output expanded to the several times or several 10 times as many, further conventional dynamic range as this is also attained so that clearly from the above explanation.

[0053] Furthermore, in the video camera equipment of the gestalt of this operation, improvement in the signal-noise ratio (S/N) of a picture signal can also be expected by having the noise reducer section 11.

[0054] In addition, although the gestalt of above-mentioned operation explains the image pick-up equipment concerning this invention as a thing according to the NTSC system which is a standard television system of our country, this invention is also applicable also to different television systems, such as a PAL system and an SECAM system.

[0055] Moreover, although [CCD series 3] it is all pixel read-out form CCD series, as for this, it is good also as other CCD series, such as for example, INTARAIN form CCD series (ILCCD).

[0056] And if this invention is range which does not deviate from the technical thought which is not limited to the gestalt of the above-mentioned operation explained as an example, and starts this invention, it is needless to say for various modification to be possible according to a design etc.

[0057]

[Effect of the Invention] The image pick-up equipment concerning this invention according to claim 1 the charge storage time The solid-state image pick-up means which can be set as arbitration, A saturation detection means to detect the

saturation of each photo detector of a solid-state image pick-up means, and an equalization means to equalize an image pick-up signal for every field or frame, While being able to prevent the saturation of a photo detector by having the control means which controls the charge storage time and the parameter of equalization based on the saturation detection output of a saturation detection means, it is possible to abolish turbulence of a dynamic image.

[0058] While the image pick-up equipment concerning this invention according to claim 2 can abolish turbulence of a dynamic image by having the feedback mold filter which returns and equalizes an image pick-up signal for every field or frame as an equalization means, and making the parameter of equalization into the value showing the amount of feedback of a feedback mold filter, the signal-to-noise ratio of a picture signal is also improvable.

[0059] the saturation of a photo detector can be prevented and the image pick-up equipment concerning this invention according to claim 3 can abolish turbulence of a dynamic image further while being able to expand a dynamic range by adding and outputting the charge which performed control to which the charge storage time of a solid-state image pick-up means is changed for every field or frame, and carried out multiple-times reading appearance to 1 field period or the one-frame period

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the important section of the video camera equipment of the gestalt of the operation which applied the image pick-up equipment concerning this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram of the important section of conventional video camera equipment.

[Description of Notations]

1 [-- A correlation duplex sampling and the automatic-gain-control section (CDS/AGC section), 5 / -- A digital to analog converter, 6 / -- The signal-processing section, 7 / -- A saturation detecting element, 8 / -- A microcomputer, 9 / -- A CCD mechanical component, 10 / -- A mechanism system mechanical component, 11 / -- 21 The noise reducer section, 23 / -- A multiplier, 22 / -- An adder, 24 / -- Memory] -- A lens system, 2 -- An iris, 3 -- CCD series,